43° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno - Atti 2022

Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione

Lia Maria Papa

Abstract

Il tema del rilievo del verde è stato affrontato nel corso di vari decenni, prevalentemente in risposta alla necessità di catalogare le varie specie con finalità di manutenzione e gestione., soprattutto nell'ambito dei contesti urbani.
Con particolare riferimento agli alberi monumentali ed ai giardini storici, la tematica si presta oggi ad una più diffusa e organica trattazione, accogliendo competenze diversificate per individuare strategie di conservazione e valorizzazione, ossia mettendo a punto processi che possano creare un dialogo transdisciplinare che induca ricadute anche educative e sociali.
Un necessario approfondimento semantico contribuisce a meglio integrare dati eterogenei di tipo storico, iconografico, cartografico ed amministrativo, con informazioni provenienti da acquisizione laser scanning e fotogrammetria, sostanziando l'architettura di un sistema informativo, fruibile anche in *web based*, implementabile e interdisciplinare, utile alla valorizzazione e alla fruizione. In tale contesto sono esemplificate alcune tappe di una ricerca in corso di svolgimento sul Sito Reale di Portici, ed in particolare sul suo giardino ottocentesco, che mira a definire coerenti modalità di approccio, evidenziando problematiche e criticità, operative e strumentali, legate soprattutto alla definizione informativa, alla gestione delle nuvole di punti ed al loro trattamento in relazione alla messa a punto di un adeguato modello dialogativo.

Keywords
Alberi e giardini storici, conoscenza, visualizzazione, archivio transdisciplinare

Topics
Condividere / sensibilizzare

Il Disegno che dialoga tra natura e artificio in un processo di conoscenza, visualizzazione e gestione

doi.org/10.3280/oa-832-c113

Introduzione

Il Convegno UID del 2021, il primo svoltosi in presenza a Reggio Calabria dopo il difficile e lungo periodo di *lockdown* dovuto alla pandemia, ha consentito agli associati della comunità scientifica del Disegno di ritrovarsi e di provare l'irrinunciabile piacere di godere anche del paesaggio, del mare, della vegetazione, di riavviare perciò anche un dialogo sensoriale con la natura. In particolare la vista dei maestosi alberi presenti sul lungomare Falcomata (fig. 01) mi ha indotto a voler condividere alcune riflessioni che derivano dalla consapevolezza del valore culturale di un patrimonio vegetale che si configura come archivio di materia e memoria.

Fig. 01. Fotografia di Ficus Magnolioides. Lungomare Falcomatà di Reggio Calabria,(https://turismo.reggiocal.it/attivita-allaria-aperta/mare/lungomare-falcomata).

Alcuni ricercatori del Disegno hanno affrontato il tema del rilievo del verde [Parriniello, 2009], tuttavia ritengo opportuno evidenziare le potenzialità di un ambito di ricerca che si presta ad essere sviluppato sinergicamente, favorendo il dialogo tra competenze diverse, con la sperimentazione di tecniche di rilievo e rappresentazione del patrimonio arboreo, in particolare degli alberi monumentali, e di quelle essenze di pregio contenute nei giardini storici [1], al fine di diffondere la consapevolezza delle valenze di tali luoghi che presentano connotazioni identitarie, relazionali e storiche.

Fig. 02. Pierre-Auguste Renoir, *I giardini di Montmartre*, University of Oxford, Ashmolean Museum. (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pierre-Auguste_Renoir_029.jpg)

Fig. 03. Gustav Klimt, Partizione dell'opera realizzata nel Palazzo Stoclet a Bruxelles (https://cultura.biografieonline.it/albero-della-vita-klimt/).

Fin dall'antichità alberi e giardini hanno ispirato scrittori, pittori, progettisti; ricordo in particolare la letteratura romanzesca francese del XIX secolo, da Balzac e Stendhal a Flaubert, Hugo e Zola, ispirata per una buona parte a Roussou, il quale ha sviluppato il tema del verde come riflesso antropologico, storico, estetico e simbolico [Bloch-Dano, 2015, p.59]; o ancora l'opera pittorica di artisti, dal Cinquecento fino ai giorni nostri, come il Domenichino, Lancelot Brown, o ancora Renoir (fig. 02), Monet, Cezanne, e Klimt (fig. 03), per citarne alcuni. Nel 2018 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il primo elenco di alberi monumentali (fig. 04), redatto ai sensi dell'articolo 7 della legge 14 gennaio 2013, n.10; ad oggi,

Fig. 04. L'olivo di S'Ortu Mannu a Villa Massargia, in Sardegna (da Farina e Canini, 2018, p. 222)..

con il quarto aggiornamento ufficiale, gli alberi riconosciuti monumentali sono ben 3.662 e sono ritenuti espressione della storia e della cultura delle popolazioni che nei secoli si sono succedute in determinati luoghi [Farina e Canini, 2018, p.8].

Rappresentazione e catalogazione, tra iconico e simbolico

A partire dal Settecento la rappresentazione vedutistica, legata prevalentemente al Grand Tour e ad una visione romantica del paesaggio, esprime con dovizie di dettagli le qualità estetiche e le atmosfere dei luoghi. Nella struttura compositiva dei dipinti gli alberi spesso incorniciano la scena, quasi invitando l'osservatore all'interno del paesaggio descritto (fig. 05). Nello stesso periodo si consolida una rappresentazione planimetrica sempre più oggettiva e precisa, per rispondere alle crescenti esigenze progettuali e di infrastrutturazione dei territori [Papa, 2019]. In essa peraltro permangono alcuni riferimenti più evocativi della morfologia degli alberi grazie alla loro rappresentazione in pseudo assonometria, con l'ombra propria e quella portata sul terreno.

Fig. 05. Jacob Philipp Hachert, *Nel giardino inglese a Caserta*, 1792. Caserta, Palazzo Reale, inv. 544.

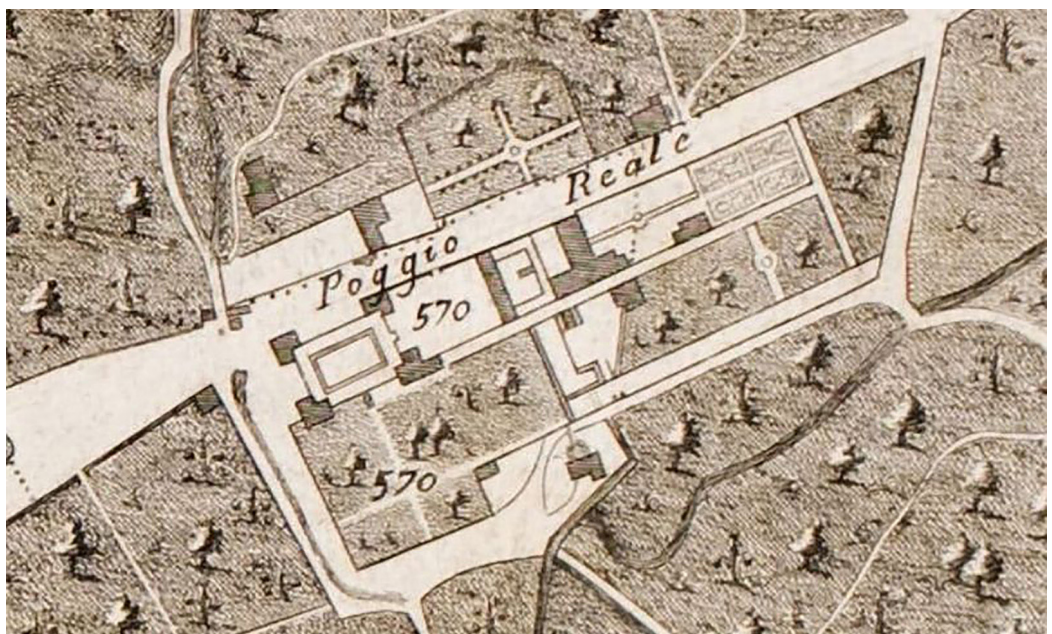



Fig. 06. . Giovanni Carafa, duca di Noja, *Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni* (particolare). 1775. Napoli, Biblioteca Nazionale, coll. S.Q. XXVII L 100.

Un esempio di tale simbologia iconica la ritroviamo ad esempio nella *Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni*, elaborata nel 1775 da Giovanni Carafa, duca di Noja (fig.6) In essa è descritta graficamente l'estensione delle aree verdi presenti all'epoca nella città partenopea, ed il geometrico assetto dei giardini, in risposta ai dettami di Leon Battista Alberti in quale nel suo *De re aedificatoria* scriveva che "*[...] i sentieri saranno determinati dalla posizione delle piante, che saranno di fogliame sempreverde [...]*" [Zoppi M., 2005,p.25]. Alle planimetrie ed all'uso del colore viene affidata la descrizione dei giardini che nell'Ottocento si sviluppano con una ricerca di effetti dal forte impatto percettivo. Si accresce nel frattempo il collezionismo di specie vegetali rare ed esotiche, che popolano le serre e che danno luogo a pregevoli Orti botanici. Ad oggi la rappresentazione degli alberi utilizza una simbologia molto sintetica, che evoca solo in parte le loro caratteristiche morfologiche e percettive, soprattutto nel caso di alberi monumentali. Finalità del rilievo è quella di mettere a punto processi conoscitivi quanto più completi dell'organismo indagato, sia esso architettonico o vegetale; sicché la fase documentaria fornisce una base ineludibile di comprensione delle sue connotazioni anche espressive, delle trasformazioni sue e del contesto d'impianto.
Di conseguenza anche la catalogazione, che si presenta disomogenea in relazione alle competenze di chi opera, dovrebbe rispondere ad una duplice finalità: fornire un quadro quanto più esaustivo dal punto di vista morfologico, utile alla manutenzione e alla gestione [Palesetti L., Scazzosi L., 2009 p.740], e accrescere la consapevolezza del valore culturale dell'organismo indagato, adottando forme di visualizzazione diversificate. La documentazione al momento prodotta in questo ambito di ricerca è prevalentemente di tipo testuale, con scarse e scarne associazioni a simboli o ad immagini chiarificatrici.
Inoltre la catalogazione dei giardini storici e degli alberi monumentali richiede un aggiornamento periodico in relazione alla necessità di sostituzione, diradamento, introduzione di nuove specie di maggiore valore didattico e scientifico, nonché di evidenziare la carenza o assenza di strutture e materiale di supporto, quale schede o pannelli informativi [Mazzoleni e Mazzoleni, 1990, p.15]. Nei processi conoscitivi in uso si adotta un sistema di schedatura che denota la specifica competenza dello studioso, a scapito della più completa ed esaustiva descrizione multiscalare dell'organismo analizzato e del sito d'impianto. Tra i caratteri morfologici da descrivere un primo gruppo riguarda sicuramente la struttura dell'albero, cioè la diversa dimensione e disposizione dell'organismo (fig. 07) sostanziandone il rilievo fisico

stereometria	chioma		raggio (in metri)	
	persistente	decidua	alto fusto	basso fusto
fusiforme (portamento ascendente)			2	0,50
ovoidale (portamento raccolto)			4	1,50
sferoidale (portamento espanso)			8	3
conico (portamento scalare)			8	3
emisferico (portamento decombente)			–	3

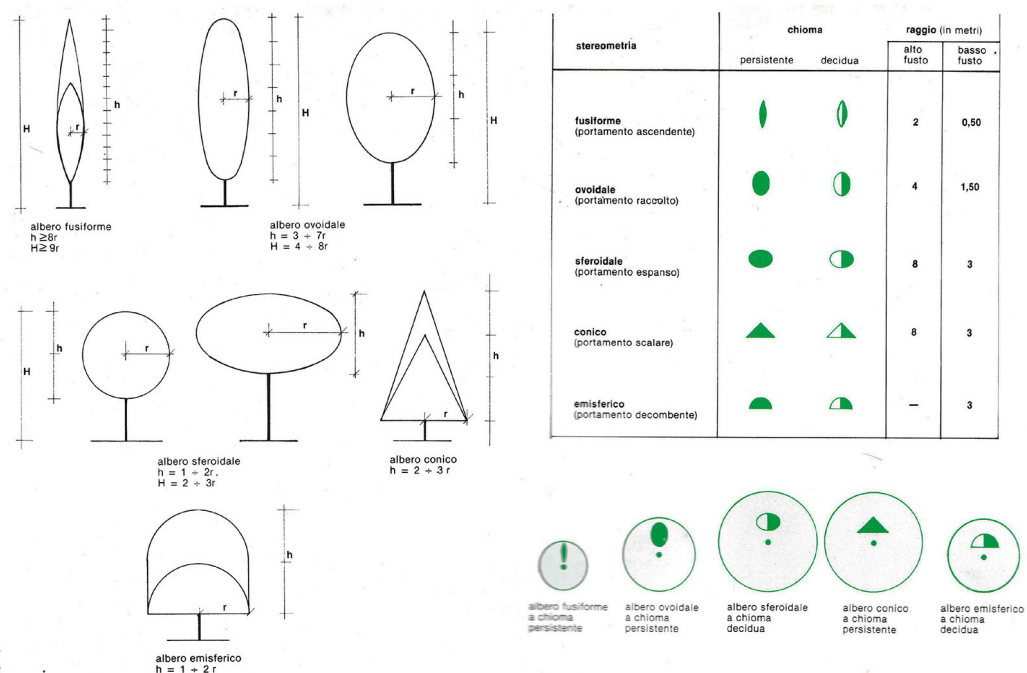



Fig. 07. Repertorio di simboli stereometrici (da D'Erme, 1978; rielaborazione dell'autore).

delle parti significative: altezza, fusto, chioma; ma vanno approfondite anche le informazioni relative alla sua grandezza o altezza al termine dello sviluppo, alla velocità di accrescimento relativa alla specie e all'habitat, al portamento (fig. 08) – ascendente, raccolto, scalare, espanso, decombente –, alla rarità botanica, al valore storico-culturale e al valore paesaggistico.
Dal punto di vista espressivo un parametro significativo è rappresentato dal portamento, alle cui aggettivazioni è opportuno associare dei simboli iconici che più efficacemente consentono di visualizzare la specie individuata. È necessario anche soffermarsi sulle caratteristiche del fusto, della sua corteccia: rugosa, solcata o a squama. La disposizione dei rami in rapporto al fusto caratterizza il portamento dell'albero ed influisce sulla forma della chioma, persistente o decidua; essa connota alberi che hanno stessa grandezza e portamento.
Il fogliame infine contribuisce alla definizione formale dell'albero; la disposizione delle foglie sui rami, conferisce una struttura geometrica alle piante [2].

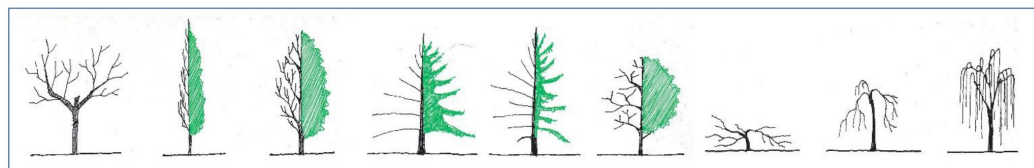



Fig. 08. Schemi di portamento degli alberi (da D'Erme, 1978; rielaborazione dell'autore).

Il rilevamento del giardino storico. Un caso studio

Ovviamente un approccio condiviso tra più competenze presenta notevoli problemi organizzativi per cui nella definizione del processo si vuole tener conto della possibilità di implementare le informazioni anche in tempi diversi, a seconda dei diversificati 'sguardi' specialistici ed a seconda dei possibili fruitori, proponendo letture puntuali sugli alberi all'interno di uno spazio morfologicamente definito (fig. 09), dove ciascun organismo vegetale può essere associato ad un suo modello tridimensionale [Parriniello, 2012]. Come ormai è ricorrente prassi conoscitiva per il costruito storico, anche nello studio del verde, e soprattutto delle specie monumentali, l'implementazione del dato tridimensionale ricavato da scansione laser o fotogrammetria si presta ad interessanti sviluppi e sperimentazioni (fig. 10), integrando i più efficaci strategie rappresentative con i più approfonditi sistemi documentari. L'utilizzo di un GIS risulta di fondamentale importanza data la possibilità di gestire in un unico ambiente multiscalare e multiformato tutti i risultati delle fasi di rilievo, applicando regole e relazioni che ne validino la conformazione e permettano di effettuare elaborazioni, interrogazioni e analisi quali-quantitative dei dati [Antuono, 2021]. Ciò comporta dunque l'integrazione di informazioni di diverso formato con rappresentazioni tridimensionali delle varie unità arboree, e delle varie partizioni, ricavando inizialmente le principali misurazioni dendometriche [3]: altezza (m), la circonferenza del tronco a 1.30 m dal suolo, e quella massima del tronco, l'ampiezza della chioma. In virtù anche di un accordo di cooperazione con l'Università di Alcala, finalizzato alla valorizzazione dei Siti Reali in Europa [Papa, et al, 2020], già da qualche anno è stata avviata una ricerca sul Sito Reale di Portici, caratterizzato da un vasto parco e da un

Fig. 09. Orto botanico della Reggia di Portici (https://www.napolidavivere.it/2018/05/16/alla-scoperta-della-reggia-portici-del-suo-orto-botanico/).

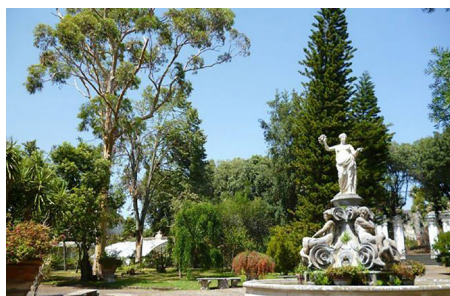



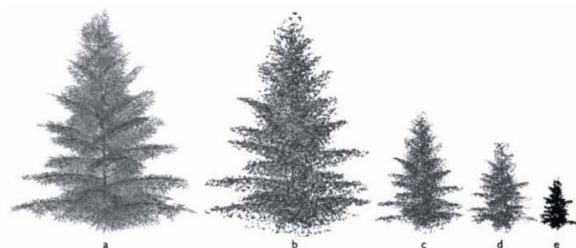
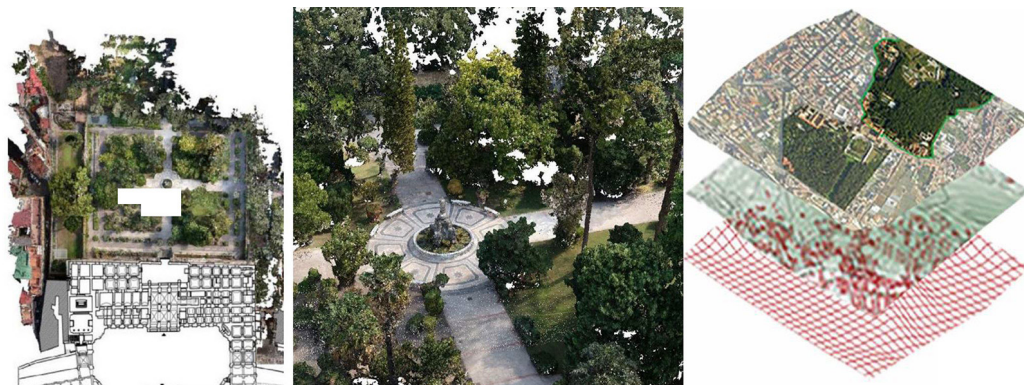
Fig. 10. Modelli digitali di alberi, livelli di descrizione: a) descrizione geometrica di un albero di pino; b) rappresentazione con 3.000 punti; c) 6.500 punti; d) 3.250 punti; e) 600 punti (da Bishop e Longe,2005,p.59).

pregevole Orto Botanico (fig. 11). Della rappresentazione di quest'ultimo vengono esemplificate alcune fasi [4] (fig.12). A partire dalla *Carta Tecnica vettoriale del Comune di Portici* (nel riferimento WGS84 UTM 33N), sono state georeferenziate le invarianti del sistema in esame, in modo tale da poter reimportare ogni elemento trattato singolarmente all'interno del sistema di riferimento generale [Antuono e Papa, 2021]. La definizione della base topografica è fondamentale soprattutto per fornire un riferimento affidabile per la successiva attività di rilevamento strumentale [Remondino, F., 2014]. Una fase ancora in valutazione critica è quella relativa alla ottimizzazione del trattamento delle nuvole di punti in relazione alle esigenze di visualizzazione e fruizione degli organismi vegetali [Bishop I. e Lange E.,2005, p.59]. Le immagini acquisite da fotogrammetria aerea non permettono una corretta restituzione degli elementi al di sotto della chioma. Le acquisizioni effettuate con scanner laser sono invece più idonee a garantire una corretta ricostruzione dell'impianto degli alberi, consentendo la definizione dei loro fusti. La nuvola di punti relativa alla porzione di giardino in esame è stata sottoposta ad un processo di classificazione tridimensionale atto ad isolare l'insieme dei punti individuati a terra da quelli che invece si elevano e che individuano la specifica specie arborea [Baratin et al., 2016]. L'acquisizione delle nuvole di punti determina una notevole ridondanza informativa in relazione alla tipologia degli alberi ed alla complessità di specie.
Tale ridondanza evidentemente potrebbe essere ridimensionata anche in relazione alla mole delle informazioni da gestire ed all'impegno operativo; ciò va a scapito della compiuta

Fig. 11. Vista aerea del complesso del Bosco e dell'Orto Botanico di Portici (Alisud, Portici,1988).

Fig. 12. Acquisizione di nuvola di punti e gestione dei dati.

descrizione dell'organismo vegetale, e soprattutto della sua chioma, di difficile discretizzazione, derivante dalla mobilità dei rami e delle foglie, in relazione alle condizioni ambientali.
Le opportune valutazioni inducono a ritenere opportuno procedere con modelli semplificati e successive partizioni dettagliate che possono meglio rispondere alle varie esigenze di gestione dei dati metrici e cromatici, ma anche di visualizzazione, in relazione alla definizione di un adeguato modello dialogativo.

Conclusioni e sviluppi futuri

In relazione ad un patrimonio che presenta ancora inesplorati aspetti conoscitivi e opportunità di sperimentazione grafica, si è voluta evidenziare la necessità di arricchire il repertorio di segni attualmente in uso, al fine di meglio evocare la complessità ma anche le valenze espressive degli organismi vegetali.
Grazie all'impiego di tecnologie GIS si viene a costruire un archivio di dati che si caratterizza come un potente strumento di analisi ma anche di visualizzazione e comunicazione, grazie alla relazione tra informazioni di varia tipologia e modelli tridimensionali per i quali vanno ben valutati processi di elaborazione e di ottimizzazione finalizzati alla gestibilità dei prodotti ed al loro livello di fuizione.
È in questa direzione che si sta sviluppando il lavoro di ricerca in un contesto di rilevante complessità storica e paesaggistica, quale è il Sito Reale di Portici, di impianto ottocentesco; esso rappresenta un ottimo sito dimostratore per la definizione di un processo virtuoso di conoscenza e comunicazione.

Note

[1] I parchi e giardini di interesse culturale (artistico, storico, botanico, paesaggistico) sono tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004.

[2] La fillotassi studia l'ordine con cui le varie entità botaniche vengono distribuite nello spazio. Nel processo di costruzione delle piante e delle loro parti molte di esse rispondono a leggi riconducibili alla successione numerica di Fibonacci.

[3] Gli studi dendometrici sono relativi a volume dei fusti, al volume della biomassa legnosa, al tasso di accrescimento nel tempo di una singola pianta o di un intero soprassuolo.
Essa assimila il fusto di un albero a un paraboloide di rotazione generato da una parabola avente come asse di simmetria l'asse del fusto e il vertice coincidente con la sommità (https://www.treccani.it/).

[4] Le immagini di fig.12 sintetizzano alcune fasi del lavoro sviluppato in particolare da G. Antuono, nell'ambito dell'assegno di ricerca del DICEA, Dipartimento di eccellenza, tutor prof. Lia M. Papa.

Riferimenti bibliografici

Antuono, G, Papa, L.M. (2021). Strategie digitali per la gestione e la fruizione ampliata delle aree verdi pubbliche. In *SMC - Sustainable Mediterranean Construction*, n. 3, pp. 117-122.

Baratin, L., Betozzi, S., Moretti, E. (2016). I templi megalitici di Malta e Gozo. Un'applicazione GIS per la documentazione. In *Archeomatica*, Dalle tavolette al tablet, n.4, pp 6-14. Roma: MediaGEO.

Bishop, I., Lange, E. (2005). *Visualization in Landscape and Environmental Planning. Technology and Applications.* UK: Taylor & Francis Ltd.

Bloch Dano, É. (2015). *L'amore nel giardino (Balzac, Stendhal, Flaubert, Hugo, Zola). In Giardini di carta. Da Rousseau a Modiano*, pp.102-120. Torino: add editore.

Culture Biografie online <https://cultura.biografieonline.it/albero-della-vita-klimt/> (consultato il 22 novembre 2021).

D'Erme, V. (1978). *Arboraio*. Milano: Longanesi.

Farina, A., Canini, L. (a cura di), (2018). *Alberi monumentali d'Italia*. Roma: Rodrigo editore.

Mazzoleni, S., Mazzoleni, D. (1990). L'*Orto Botanico di Portici*. Soncino (Cremona): Ed. Soncino.

Napoli da vivere <https://www.napolidavivere.it/2018/05/16/alla-scoperta-della-reggia-portici-del-suo-orto-botanico/>(consultato il 20 novembre 2021).

Palesetti, L., Scazzosi, L. (2009). *Giardini storici. Competenze e prospettive di gestione*, p.740. Firenze: Olschli.

Papa, L. M. (2019). Considerations about Old Maps in the Digital Era. In *DISÉGNO*, pp.91-102.

Papa, L. M., et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio Urbano*, 2, pp 136-147.

Parrinello, S., (2009). L'ambiente naturale, paradigma del sistema urbano. In: Marchisio O., Ara D. (a cura di). *La forma dell'Urbano, il paradigma vegetale*. pp. 20-30, Bologna: Editrice Socialmente.

Parriniello, S. (2012). Banca dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano. In *DisegnareCON: Documentazione e conservazione del patrimonio architettonico e urbano*. pp.273-278.

Remondino, F. (2014). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. In *Remote Sensing*, 3 (6), pp. 1104-1138.

Treccani <https://www.treccani.it/> (consultato il 18 dicembre 2021).

Turismo Reggio Calabria <https://turismo.reggiocal.it/attivita-allaria-aperta/mare/lungomare-falcomata>(consultato il 12 gennaio 2022).

Zoppi, M. (2005). *Storia del giardino europeo*. Bari: Laterza.

Autore
Lia Maria Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
lmpapa@unina.it

Per citare questo capitolo: Papa Lia Maria (2022). Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione/ Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 1771-1788.

Isbn 9788835141938

Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition

Lia Maria Papa

Abstract

Vegetation surveying is a topic that has been tackled for several decades, primarily because all the species involved need to be catalogued so they can be maintained and managed, especially in urban environments. As regards monumental trees and historical gardens, this topic can currently be discussed in a broader and more organic manner by involving different fields of expertise in order to establish conservation and enhancement strategies; this can be achieved by developing processes that create a transdisciplinary dialogue with an educational and social impact. An in-depth semantic study is required to better integrate heterogeneous historical, iconographic, cartographic and administrative data with information from laser scanning acquisition and photogrammetry, substantiating the architecture in an implementable and interdisciplinary information system (also web-based) that can further its enhancement and fruition. This article will present several stages of an ongoing study regarding the Royal Palace in Portici, in particular its C19th garden. The objective is to establish reasoned approach methods, highlighting operational and instrumental problems and critical issues, linked above all to the definition of IT tools, to the management of points clouds, and to how they are used to develop a suitable dialogue model.

Keywords
Trees and historical gardens, cataloguing, visualisation, transdisciplinary archive

Topics
Sharing / raising awareness

Drawing that dialogues between nature and artifice in a process of knowledge, visualization and management.

doi.org/10.3280/oa-832-c113

Introduction

The UID 2021 Conference in Reggio Calabria was the first in-person meeting to be held after the long and difficult lockdown period imposed by the pandemic. Members of the scientific community of Drawing were able to come together and experience the unique pleasure of enjoying the landscape, sea, and vegetation as well as resume a sensorial dialogue with nature.

Fig. 01. A Ficus Magnolioides along the Falcomatà Promenade in Reggio Calabria,(https://turismo.reggiocal.it/attivita-allaria-aperta/mare/lungomare-falcomata).

In particular, the majestic trees along the Falcomatà promenade (fig. 01) prompted me to share some of the thoughts that were inspired by my awareness of the cultural importance of a vegetation heritage that is in fact an archive of matter and memory. Although several scholars of Drawing have tackled the issue of vegetation surveying [Parriniello, 2009], I believe we need to draw attention to the potential of a research field that can be developed synergically, one that can enhance dialogue between the various fields of expertise by experimenting with techniques involving the survey and representation of arboreal heritage, especially monumental trees and the precious plants found in historical garden. [1] The aim is to increase and disseminate awareness regarding the importance of these sites and their relational and historical features and identity.

Fig. 02. . Pierre-Auguste Renoir, *A garden in Montmartre*, University of Oxford, Ashmolean Museum.

Fig. 03. Gustav Klimt, Partition of the artwork in Palazzo Stoclet, Brussels (https://cultura.biografieonline.it/albero-della-vita-klimt/).

Gardens and trees have inspired writers, painters, and designers ever since antiquity; in particular, C19th French novelists - Balzac, Stendhal, Flaubert, Hugo and Zola - most of whom were inspired by Rousseau who developed the vegetation topic as an anthropological, historical, aesthetic and symbolic reflection [Bloch-Dano, 2015, p.59]; or the paintings of artists from the C16th to the present day, e.g., Domenichino, Lancelot Brown, Renoir (fig. 02), Monet, Cézanne, and Klimt (fig. 03), to name but a few. We should not forget that in 2018 the first list of monumental trees (fig. 04), drafted according to article 7 of Law n. 10 dated 14 January 2013, was published in the Italian Official Gazette. To date, in the fourth official update, 3,662 trees have been considered monumental; they represent the history and culture of the populations which, over the centuries, have followed on from one another in certain areas [Farina & Canini, 2018, p.8].

Fig. 04. . The S'Ortu Mannu olive tree in Villa Massargia, Sardinia (Farina & Canini, 2018, p. 222).

Representation and cataloguing, between the iconic and the symbolic

The views of landscapes that began to be painted in the C18th (chiefly inspired by the Grand Tour and a romantic idea of the landscape) provided detailed images of the aesthetic qualities and atmosphere of places. Trees were often used in the compositional structure of the paintings to frame the scene, almost inviting the onlooker to enter inside the landscape (fig. 05). During that same period increasingly objective and accurate planimetric representations became the norm since they satisfied the growing design and infrastructure requirements of the territories [Papa, 2019]. The latter also contained more evocative references to the morphology of trees thanks to pseudo-axonometric representations showing the trees and their shadows on the ground. One example of this iconic symbology is the *Topographic map of the city of Naples and its surroundings*, drafted in 1775 by Giovanni Carafa, Duke of Noja (fig. 6). The map graphically portrays the extension of the green areas that were present in the city at that time as well as the geometric layout of the gardens; the graphic portrayal was based on the rules established by Leon Battista Alberti who in his *De re aedificatoria* wrote that: " [...] the paths will be determined by the position of the plants, which will always be evergreen [...]" [Zoppi M., 2005, p.25]

Fig. 05. Jacob Philipp Hachert, *The English Garden in Caserta*, 1792. Caserta, Royal Palace, inv. 544.

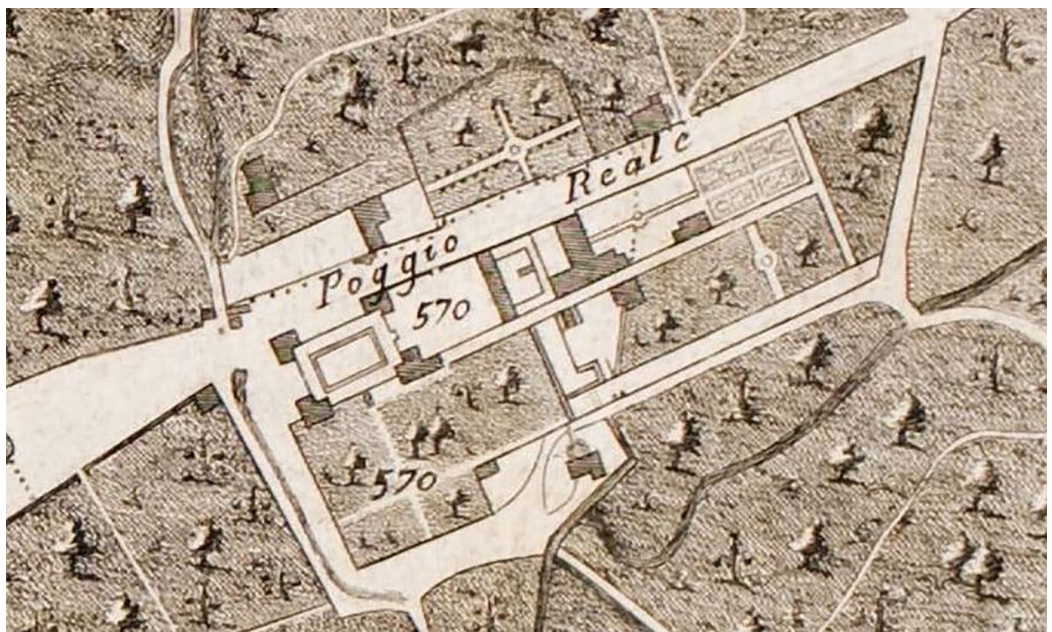



Fig. 06. . Giovanni Carafa, duke of Noja, *Topographic map of the city of Naples and its surroundings* (detail). 1775. Naples, National Library, coll. S.Q. XXVII L 100.

These plans and the use of colour were employed to describe the gardens that were built in the C19th, inspired by a goal to produce effects with a strong perceptive impact. In the meantime more and more people began to collect rare and exotic species which they kept in greenhouses; this ultimately led to the creation of prestigious Botanical Gardens. The very concise symbology currently used to represent trees only reflects part of the latter's morphological and perceptive characteristics, especially if the trees are monumental. The survey objective was to develop the most complete knowledge-gathering processes possible re the surveyed object, be it architectural or vegetal; the documentary phase provides the crucial basis we need to understand a tree's expressive features, its transformations and context. As a result, cataloguing (inhomogeneous due to the different skills of each operator) should also fulfil a dual purpose: to provide a morphologically complete picture that can be used during maintenance and management [Palesetti L., Scazzosi L., 2009 p.740], and increase awareness regarding the cultural importance of the object in question by adopting diversified forms of visualisation. Current documentation is chiefly textual and linked only sporadically to symbols or clarifying images. In addition, the cataloguing of historical gardens and monumental trees needs to be updated periodically when trees have to be replaced or thinned, or when new species with greater didactic and scientific value are introduced, or when it is necessary to emphasise that there is a lack or shortage of support structures or materials, such as technical sheets or information panels [Mazzoleni & Mazzoleni, 1990, p.15]. Current knowledge-gathering processes use a system of technical sheets reflecting the scholar's specific expertise, in preference to a more complete and comprehensive multiscalar description of the object in question and its location. The structure of a tree, i.e., its size and shape (fig. 07), is undoubtedly part of the first group of morphological features that have to be described because the structure substantiates the physical survey of its most significant parts: height, trunk, and crown. However, other data also has to be gathered: its size or height at the end of its growth cycle, its speed of growth, its habitat, the way it grows (fig. 08) – upwards, bunched, scalar, expanded, decumbent – how rare it is, and its historical, cultural, and landscape value. The shape of a tree is a significant parameter as regards its appearance; when adjectives are used to describe its shape they should be coupled with the iconic symbols that are most effective in providing the best visualisation of the species in question.

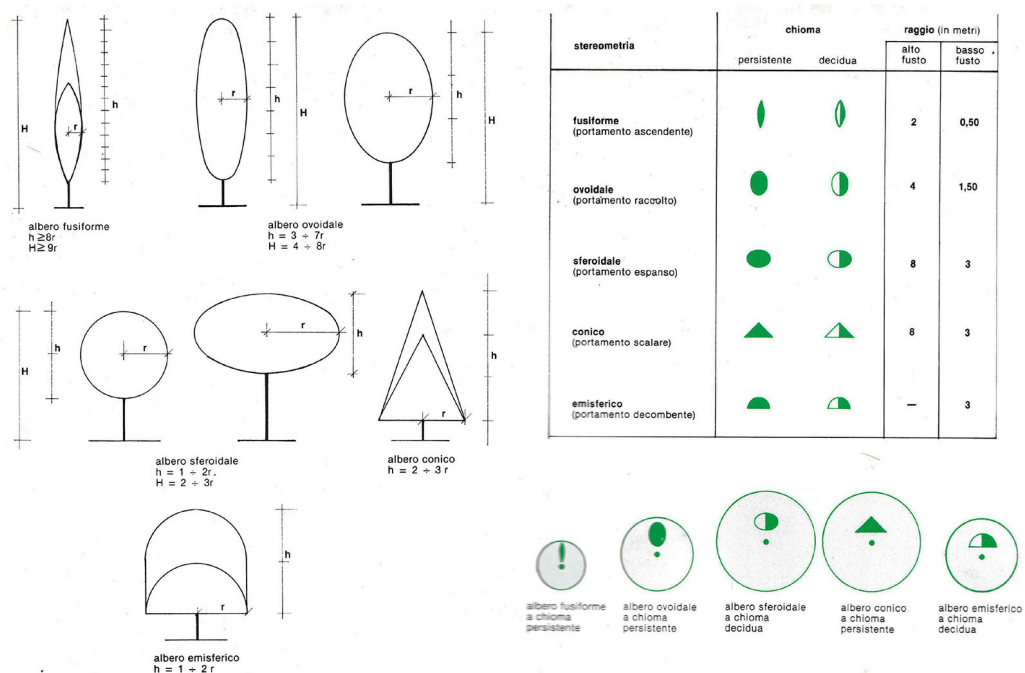



Fig. 07.Stereometric symbols (D'Erme, 1978; reworking by the author).

It is also necessary to focus on the characteristics of the trunk and bark: wrinkled, grooved, or scaled. The arrangement of the branches compared to the trunk characterises the shape of the tree and influences the form of the crown, be it persistent or deciduous; it indicates trees that are the same size and shape. Finally, foliage helps to formally define the tree; the geometric structure of a plant is determined by the arrangement of its leaves on the branches. [2]

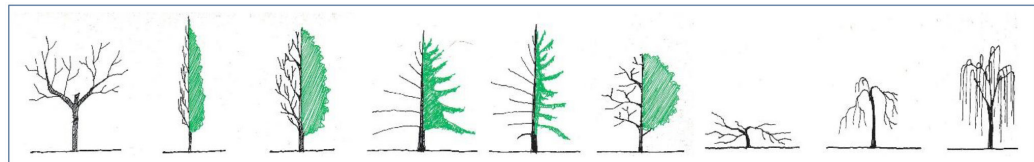



Fig. 08. Shapes of trees (D'Erme, 1978; reworking by the author).

The survey of the historical garden. A case study

Since numerous organisational problems accompany the adoption of a joint approach among experts the process has to be established taking into account the possibility to implement the data at different periods in time, depending not only on the 'views' of these specialists, but also on possible users. Accurate interpretations of the trees in a morphologically defined space (fig.9) should be proposed, spaces where each vegetal element can be linked to a three-dimensional model [Parriniello, 2012]. The implementation of three-dimensional data from a laser scansion or photogrammetry is a well-known knowledge-gathering process in the world of built architecture, one that can also be applied to the study of vegetation, thus producing interesting developments and experimentations (fig. 10); this is achieved by merging the most efficient representation systems with the most thorough and detailed documentary systems. Using a GIS is crucial since it allows all the survey results to be managed in a single multiscalar and multiformat environment, applying rules and relationships that validate conformation and make it possible to perform calculations, ask questions, and carry out qualitative and quantitative data analyses [Antuono, 2021]. This involves merging different format data with three-dimensional representations of the tree units and various divisions, initially obtaining the main dendometric measurements [3]: height (m), circumference of the trunk at a height of 1,30 m from the ground, maximum circumference of the trunk, and width of the crown. In the last few years a research on the Royal Sites in Portici was launched after a cooperation agreement was signed with the University of Alcala to enhance Royal Sites in Europe [Papa et al., 2020]: the site has a sprawling park and prestigious Botanical Garden (fig. 11). Several phases of the representation of the gardens are shown in figure 12 [4]. Using the *Technical vector Map of the Municipality of Portici* (in reference WGS84 UTM 33N) the invariants of the system in question were georeferenced so as to be able to re-import every element individually observed into the general reference system [Antuono & Papa,2021].

Fig. 09. Botanical Gardens in the Royal Palace in Portici (https://www.napolidavivere.it/2018/05/16/alla-scoperta-della-reggia-portici-del-suo-orto-botanico/).

Fig. 10. Digital models of trees, levels of description: a) geometric description of a pine tree; b) representation with 3,000 points; c) 6,500 points; d) 3,250 points; e) 600 points (in Bishop & Lorenge, 2005, p.59).

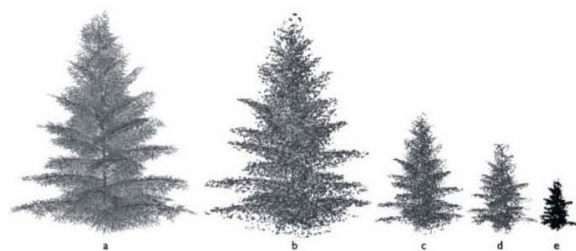
Fig. 04. Determination of the height and direction of projection of the shadow in the case of a tetrahedron with an equilateral and tri-orthogonal base. Graphic by the author.

It is crucial to define the topographic base, above all in order to provide a reliable reference for the ensuing instrumental survey [Remondino, F., 2014]. Another phase that is being critically assessed involves the optimisation of the processing of the points clouds in relation to the need to visualise and use the vegetal organisms [Bishop I. & Lange E.,2005, p.59]. The acquired aerial photogrammetric images do not allow correct restitution of the elements under the crown. Laser scanner acquisitions are instead better suited to ensuring correct reconstruction of the structure of the trees and definition of their trunks. The points cloud of the part of the garden in question was involved in a process of three-dimensional classification to isolate the ensemble of the points established on the ground from the aerial points of the specific arboreal species [Baratin et al., 2016]. The acquisition of the points cloud causes considerable data redundancy regarding the tree type and the complexity of the species. Obviously the redundancy could also be reduced in relation to the amount of information to be managed and the operational commitment. This would be to the detriment of a comprehensive description of the vegetal organism, especially of its crown which is difficult to discretise due to the mobility of the branches and leaves, influenced by the weather. So the best approach is to proceed using simplified models and ensuing detailed divisions, better suited to satisfying the need to manage not only metric and chromatic data, but also visualisation, in relation to the definition of a suitable dialogue model.

Fig. 11. Aerial view of the complex of the wood and the Botanical Garden of Portici (Alisud, Portici,1988).

Conclusions and future developments

With regards to a heritage that presents not only knowledge-gathering aspects that are still unexplored, but also opportunities for graphic experimentation, the objective was to emphasise the need to enrich the repertoire of currently used signs so as to better portray the complexity and expressive power of the organisms described above. Using GIS technology it is possible to create a data archive that acts as a powerful tool to analyse, visualise, and communicate, thanks to the relationship between different kinds of data and three-dimensional models for which we still need to properly asses processing and optimisation processes for the management of products and their level of definition. This research of a historically important and complex site and landscape – the C19th Royal Site in Portici - moves in this direction; this is an excellent demo site that can be used to establish a virtuous knowledge and communication process.

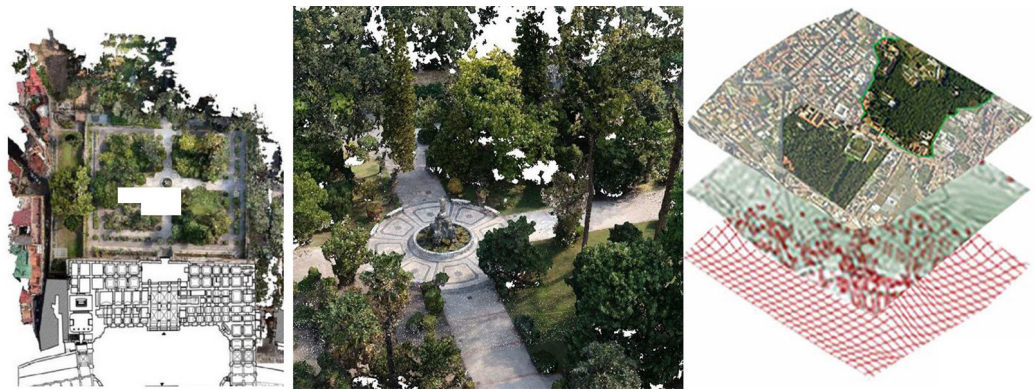



Fig. 10. Acquisition of points cloud and data management

Notes

[1] Parks and gardens that are interesting from the point of view of culture, art, history, botany and landscape are protected by Decree Law. n. 42/2004.

[2] Phyllotaxis studies the order in which botanical entities are distributed in space. When plants and their parts are growing, the laws behind that growth can be traced back to the Fibonacci sequence.

[3] Dendometric studies focus on the volume of the trunks, the volume of the woody biomass, the rate of growth of a single plant or entire topsoil over a period of time.
It assimilates a tree trunk to a rotational paraboloid generated by a parabola; the axis of symmetry of the parabola is the axis of the trunk while the vertex coincides with the crown (https://www.treccani.it/).

[4] The images in fig.12 provide a concise vision of several work phases performed in particular by G. Antuono, as part of the research grant of the DICEA, Department of excellence, tutor Prof. Lia M. Papa.

References

Antuono, G, Papa, L.M. (2021). Strategie digitali per la gestione e la fruizione ampliata delle aree verdi pubbliche. In *SMC - Sustainable Mediterranean Construction*, n. 3, pp. 117-122.

Baratin, L., Betozzi, S., Moretti, E. (2016). I templi megalitici di Malta e Gozo. Un'applicazione GIS per la documentazione. In *Archeomatica*, Dalle tavolette al tablet, n.4, pp 6-14. Roma: MediaGEO.

Bishop, I., Lange, E. (2005). *Visualization in Landscape and Environmental Planning. Technology and Applications.* UK: Taylor & Francis Ltd.

Bloch Dano, É. (2015). *L'amore nel giardino (Balzac, Stendhal, Flaubert, Hugo, Zola). In Giardini di carta. Da Rousseau a Modiano*, pp.102-120. Torino: add editore.

Culture Biografie online <https://cultura.biografieonline.it/albero-della-vita-klimt/> (consultato il 22 novembre 2021).

D'Erme, V. (1978). *Arboraio*. Milano: Longanesi.

Farina, A., Canini, L. (a cura di), (2018). *Alberi monumentali d'Italia*. Roma: Rodrigo editore.

Mazzoleni, S., Mazzoleni, D. (1990). L'*Orto Botanico di Portici*. Soncino (Cremona): Ed. Soncino.

Napoli da vivere <https://www.napolidavivere.it/2018/05/16/alla-scoperta-della-reggia-portici-del-suo-orto-botanico/>(consultato il 20 novembre 2021).

Palesetti, L., Scazzosi, L. (2009). *Giardini storici. Competenze e prospettive di gestione*, p.740. Firenze: Olschli.

Papa, L. M. (2019). Considerations about Old Maps in the Digital Era. In *DISÉGNO*, pp.91-102.

Papa, L. M., et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio Urbano*, 2, pp 136-147.

Parrinello, S., (2009). L'ambiente naturale, paradigma del sistema urbano. In: Marchisio O., Ara D. (a cura di). *La forma dell'Urbano, il paradigma vegetale*. pp. 20-30, Bologna: Editrice Socialmente.

Parriniello, S. (2012). Banca dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano. In *DisegnareCON: Documentazione e conservazione del patrimonio architettonico e urbano*. pp.273-278.

Remondino, F. (2014). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. In *Remote Sensing*, 3 (6), pp. 1104-1138.

Treccani <https://www.treccani.it/> (consultato il 18 dicembre 2021).

Turismo Reggio Calabria <https://turismo.reggiocal.it/attivita-allaria-aperta/mare/lungomare-falcomata>(consultato il 12 gennaio 2022).

Zoppi, M. (2005). *Storia del giardino europeo*. Bari: Laterza.

Author
Lia Maria Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
lmpapa@unina.it

To cite this chapter: Papa Lia Maria (2022). Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione/Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 1771-1788.

Isbn 9788835141938